

محاضرة 12 : Introduction to pattern recognition :

تعريف النمط : هو مجموعة من الأشياء ^{objects} التي يتحقق ~~المتطلبات~~ المتطلبات التالية :

- ١ - لا زعم يكونوا متشابهين ولهم نفس الشكل والخصائص
 - ٢ - يكونوا يبتكرروا
 - ٣ - ممكن اكتشافهم ~~في~~ آليا
 - ٤ - ممكن يكون فيه تشوهات (noise - distortion)
- اضلّة على الأنماط : الصور - الصوت - النصوص - الإشارات - وأخرى
- * باستخدام بعض المعلومات عن صفات الـ **objects** وصور لها : الخلو هو تحديد كل **object** في الصور ، شروط العملية هي :

- ١ - بغض النظر عن اتجاه الرؤية في الصور لازم النتيجة تكون سليمة
 - ٢ - النتيجة لا تتأثر بوجود التشويش على الصور
- فيه بعض التحديات في العملية وهي بعض التغيرات في الإضاءة - سوء فهم بعض الصور
- تغيرات في الشكل - تغير في تكوين الصورة (تدوير ، تكبير ، نقل ، ...)
- يمكن التغلب على * مشكلة تكوين الصورة بتوفير مجموعة من الصور لنفس الـ **object** مع اختلاف **viewpoint** لها لسهولة الاستنتاج .

نظام التحديد البصري في الإنسان Human Visual Recognition

- (١) الإنسان عنده معرفة بصرية لمجموعة كبيرة جدا من الأشياء عشان كده السهل (الفصل بينهم)
- (٢) الإنسان يقدر يحدد الأشياء حتى وهي بتتحرك أو اللي ملهاش شكل محدد (not rigid)
- (٣) الإنسان بيستخدم مجموعة ثانية من الحواس عشان تساعد في تكوين الصورة

* الصعوبات :

- ١ - الصور المعسقة عن الـ **object** غير كافية في تحديد صفاته وسهولة البحث عنه
 - ٢ - إسقاط الأبعاد الثلاثة للأشياء على 2D عملية رياضية صعبة لمعالجة الصور
 - ٣ - البحث بيكون في عدد كبير جدا من الصور (صعوبة حسابية) أو صلاحيات ^{computational complexity}
- مفكرة :

في التنفيذ بنحط بعض الشروط (constraints) عشان نبسط المسألة وبيتم إنشائها آله تقوم بهذه المهمة بدل الإنسان لسهولة ودقة النتائج.

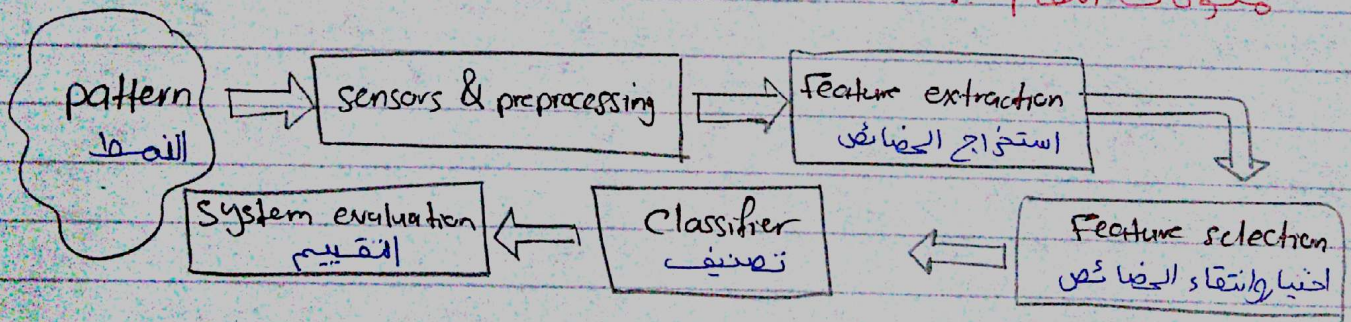
المتطلبات ..

- (1) عدم الاعتماد على تلوين الصورة (viewpoint) بمعنى لو تغير تلوين الصورة (view point) زي تدوير الصورة أو تكبيرها أو انحرافها النتائج متغيرش
- (2) يكون ثابت مع وجود تشويش (Noise) أو تغير في الإضاءة (Illumination) أو تغير في الشكل الخارجي

معايير الأداء .. Performance criteria

- (1) على حسب مجال ونوع الأشياء Scope و لمان الصور اللي ببيتم اختبارها.
 - (2) الصلابة (Robustness)
 - (3) الكفاءة (efficiency) (الزمن و الذاكرة المستخدمة في الحل)
 - (4) الدقة (3 مستويات) Accuracy
- ١- حل صحيح ٢- حل خاطئ ٣- عدم وجود حل

مكونات النظام ..



(Features) المميزات .. هي كميات قابلة للقياس وهي اللي بتميز الأنماط عن بعضها distinguish

(Classifier) المصنف .. هو الجهاز أو النظام اللي بيقيم بعملية التصنيف وتنقسم المميزات إلى مناطق مناظرة للتصنيفات وتصنيف الأنماط

سؤال :- تصنيف الأسماك على السير اللغوي حسب نوعها باستخدام التحديد النصي
أنواع السمك في المثال (سالمون ، القاروص)

أول :- التقاط بعض الصور لأنواع السمك وتصنيفها عشان نعرف خصائصها زي
الطول ، الوزن ، العرض ، مكان العنق

ثانياً :- pre processing وهي عمليات تجري على الصور لتجهيزها للرحلة التالية
وده من خلال تقسيم الصور إلى مجموعات للأحادية بتوصف نوع معين من الأسماك
وبعد كده بيتم استخدام خصائص الصور ~~الأسماك~~ السابق ذكرها من الصور
عشان تستخدم بعد كده في ال classifier .

ثالثاً :- يتم اختيار خاصية الطول عشان بنبدأ نميز بها السمك عن بعضه
والافتقار ده بيلكون بشكل صدأي عشان يشوفه إذا كان هايجب نتيجة سليمة ولا
محتاج بشوف خصائص ثانية يقسم على أساسها

بعد اختيار الخاصية ديه زي الرسمه في سلايد [22] قبل الخط المنقط فيه
سمك سالمون ~~البحر~~ الترمي القاروص والديس صحيح بعد الخط المنقط لكن
التصنيف ده مش زي ما هو مطلوب ومش دقيق لأن فيه سمك سلامون
بعد الخط المنقط ~~مش~~ كله قبله وبالعكس نسبة للقاروص نفس المشكلة

جرب بعد كده يختار الوزن كخاصية للتصنيف لقها مقبولة إلى حد ما في سلايد [23]
وعشان يحسن التصنيف قرر يختار الاثنين مع بعض عشان النتائج تكون أفضل
ويبين كل سمكة في مصفوفة فيها طولها ووزنها وجرب يصنف على هذا
الأساس في سلايد [24]

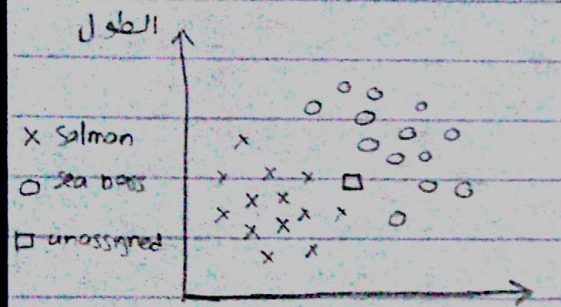
ملاحظة :- محلل مع زيادة عدد الصفات اللي بنختار على أساسها يحصل خلل في
عملية التصنيف وبالتالي لو كان الصفات ديه بيتصنفش فليها الأنواع عن بعضها
ملاحظة ثانية :- لو حاولنا نخلي التصنيف مثالي في الحالات اللي انا عارفين نتائجها
هذه مش ضروري يطلع نتائج صح لما نيجي نستخدمه ~~على~~ بعد كده . زي سلايد [25]

سلايد [26] حفظ زي ما هي ديه أسماء لألجورز مات التصنيف

(K-NN)

هو الخواريزم المستخدم في التصنيف ويعتمد على parameters في تشغيلها
 بمعنى أنك تحتاج تقريضا قيم لمميزات ~~على~~ عشان يشتغل
 وهو من النوع instance-based او lazy learning بمعنى انه مش يحتاج قبله
 عملية training . هو يدرب نفسه مع كل عملية classification
 من خصائصه انه يعتمد بشكل أساسي على تلك كيفية تكوين ال data عن
 العناصر ، ويستخدم نظام voting او انتخاب عشان يحدد ال class للعنصر
 لو كانت $K > 1$ لك

مثال توضيحي



لو رجعنا لمثال السمك : افترض ان لك سمكة متفرقة
 بحيثينها طولها ووزنها ولان فيه سمك أنا عايف هو

سلمون ولا قاروص الي هاي الرسمة $(x, 5)$

حالت سمكة على السير وعارز أرف هي تبع أي نوع فنتر من خلال العمليات السابقة
 طولها ووزنها ولو افترضنا أن $K=1$ معناها استوفنا أقرب سمكة ليها عايرهم
 لو كانت سلمون بيأى السمكة الجديدة ديه سلمون والعكس صحيح
 لو افترضنا أن $K=3$ فبنختار أقرب 3 سمكات ونشوف صيني الأثر هكذا.

مكوّنات صيغة : لو كان عدد ال classes = 2 فمميزتي يكون K عدد زوجي

عشان يساعدنا مش هاتعرف تعمل عملية ال voting

بعد العملية ديه السمكة ديه بتنضم الى فئة ولا ينحى نكر العملية بنعتبر السمكة سمعنا في
 عملية الاختار عشان كده هو lazy training او instance-based

فيه رابط مرفوق مع الملف لنشرح الطريقة